

morePV2grid:

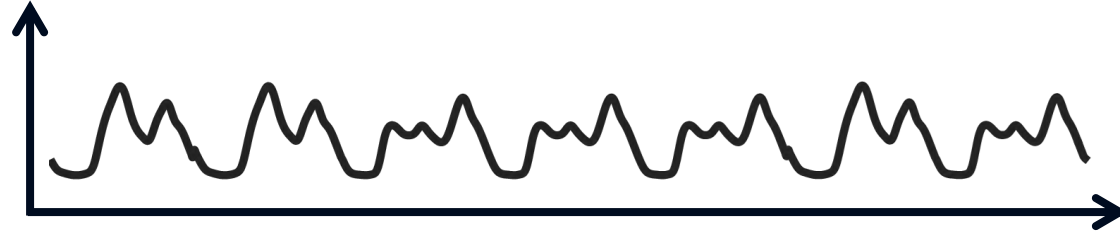
Von Simulationen zu Labor- und Feldtests, der Weg für die Umsetzung einer lokalen Spannungsregelung

Benoît Bletterie
Senior Engineer
Energy Department, AIT



Was ist bei der Simulation Niederspannungsnetze anders?

- **Lastprofile:**
 - PL1, PL2, PL3
 - QL1, QL2, QL3
 - Sekundenwerte

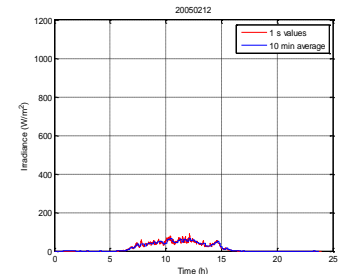
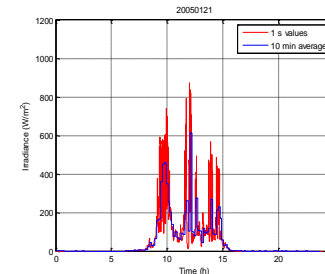
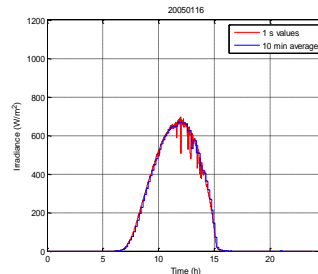
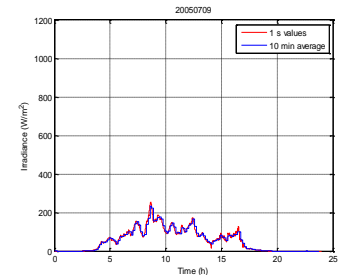
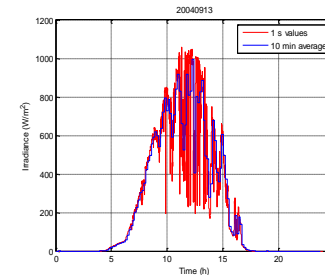
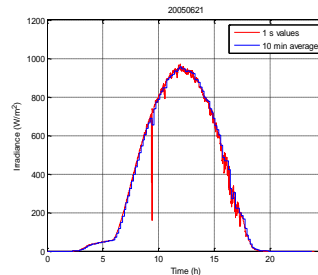


➤ Was ist neu?

- ✓ Hoch aufgelöste Messdate
- ✓ Unsymmetrische Simulationen (3Φ-4L)

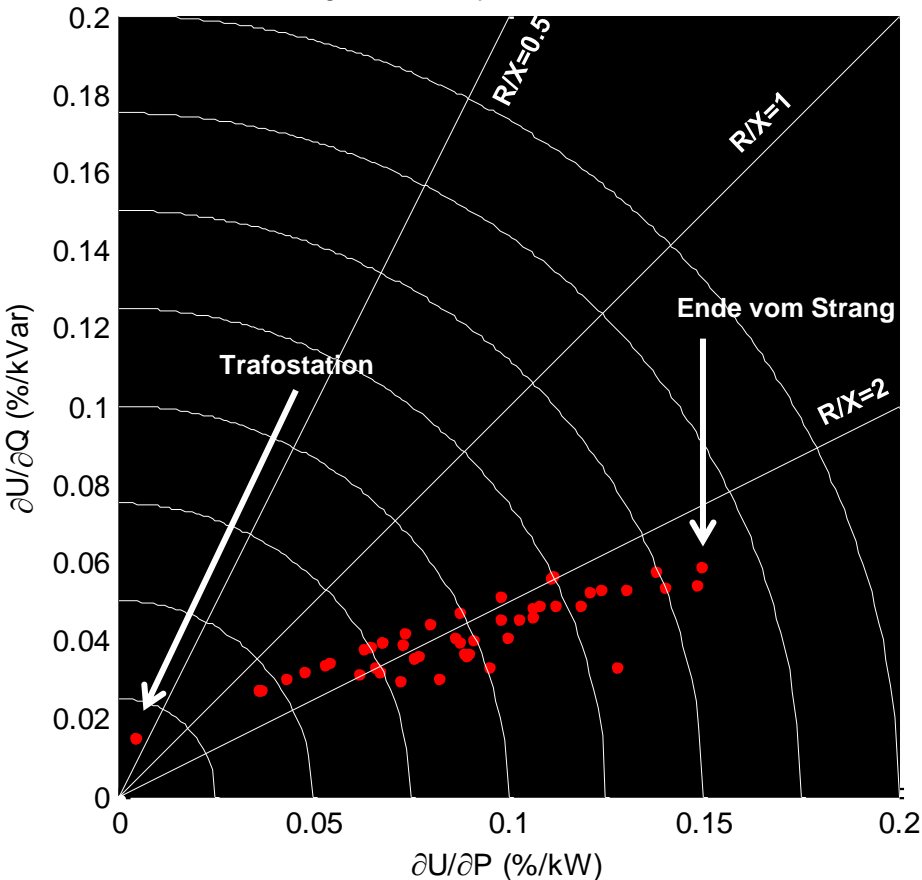
■ PV Profile:

- Sekundenwerte für repräsentative Tage



Wirksamkeit der Q-basierte U-Regelung in Niederspannungsnetzen

Voltage sensitivity of the 0.4 kV nodes



Bei symmetrischen Bedingungen:

$$\Delta U \approx \frac{R \cdot P}{U_N^2} \cdot \left[1 - \tan(\varphi) \cdot \frac{1}{R/X} \right]$$

Am entferntesten Knoten:

→ $R/X \sim 2,5$

→ Kompensation $\sim 20\%$ @ $\cos\varphi = 0,9$

Bei unsymmetrischen Bedingungen:

$$\Delta U \approx 6 \cdot \frac{R \cdot P}{U_N^2} \quad ?$$

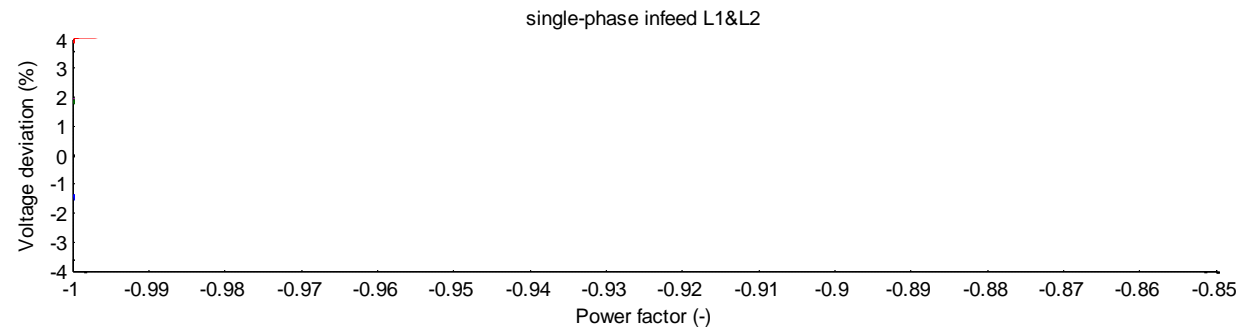
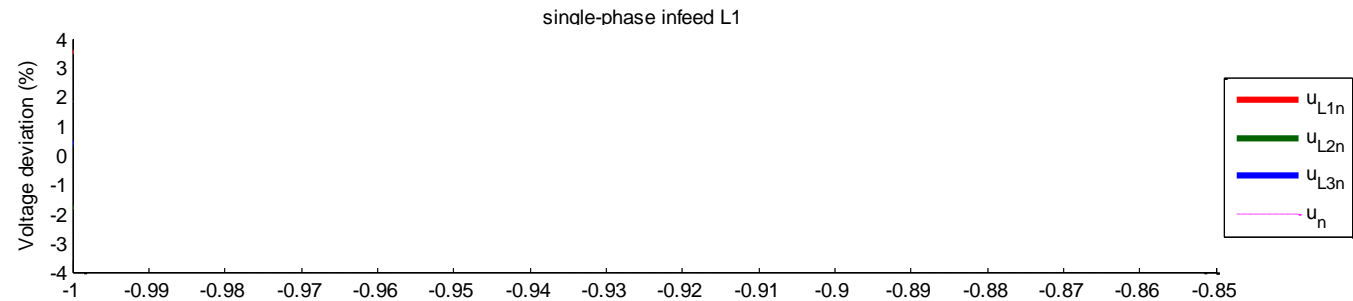
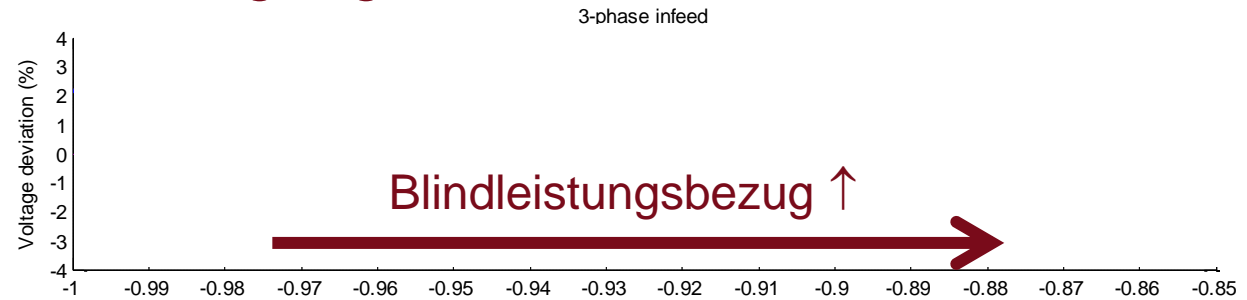
Wirksamkeit der Spannungsregelung ($\cos\varphi(P)$) bei unsymmetrischen Bedingungen

$Z_{ref}=0,4+j0,25 \Omega$
(IEC 60725):

→ 3Ø: 5 kW pro Phase

→ 1Ø: 5 kW@L1

→ 2Ø: 5 kW@L1
5 kW@L2



Probabilistische Methoden für die Netzplanung – Optimale Phasenzuordnung mit Smart Meters (Monte carlo / Pareto)

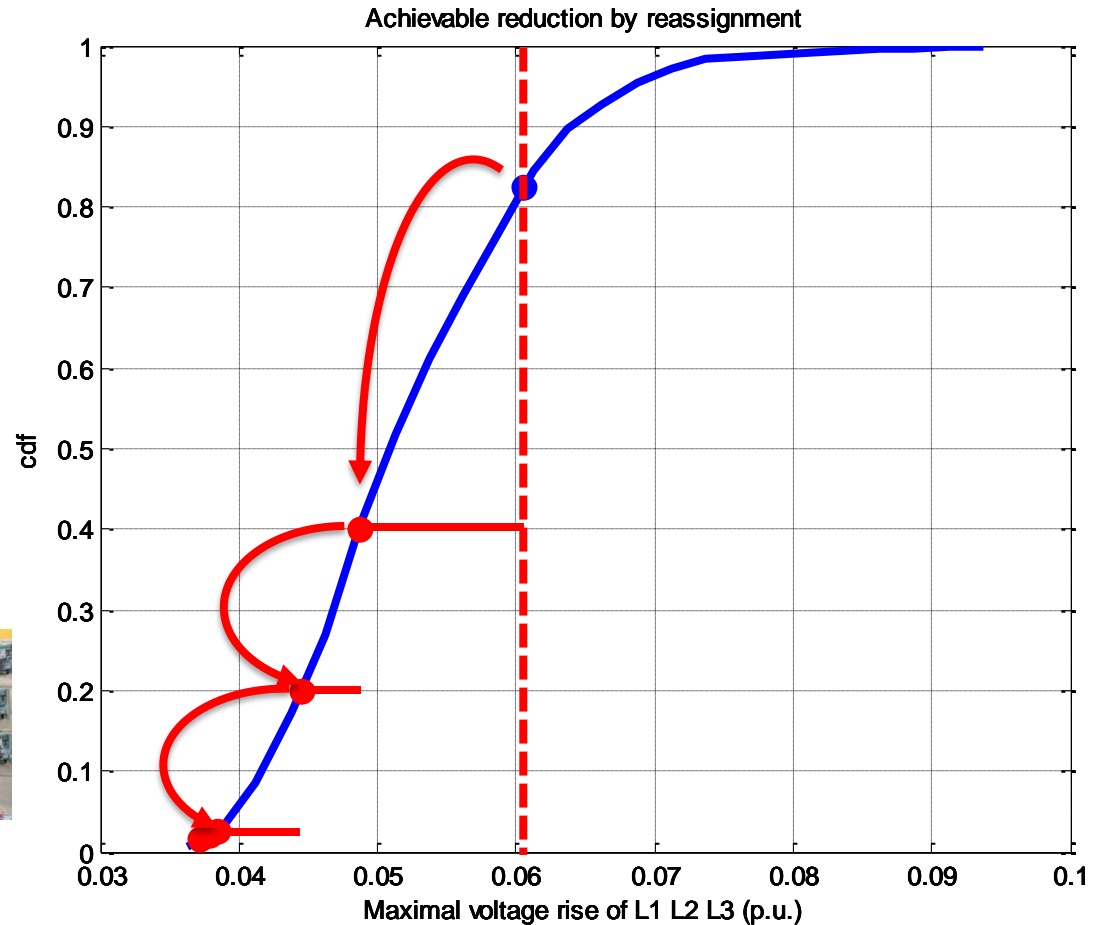


© Siemens

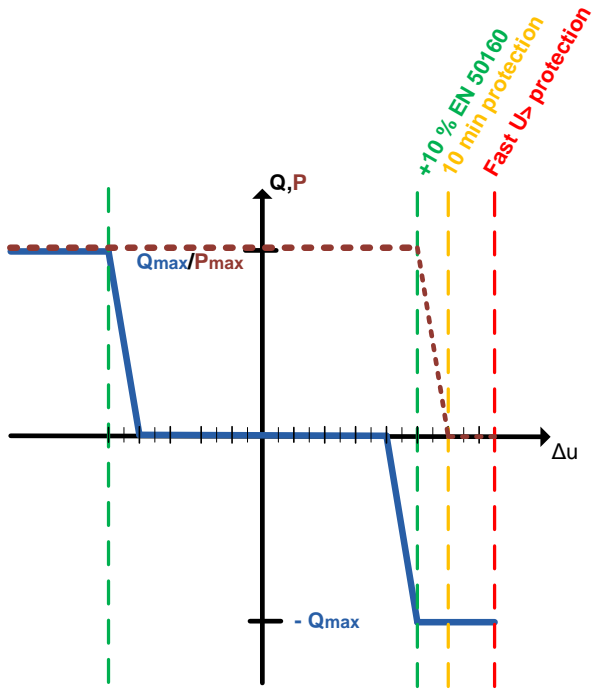
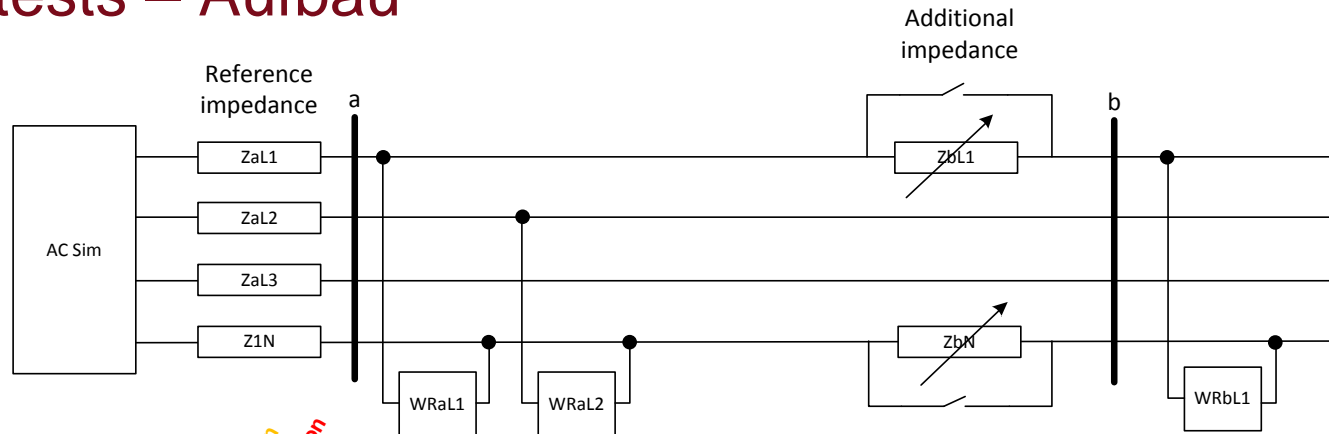
Handgriffe:



© Österreichs E-Wirtschaft

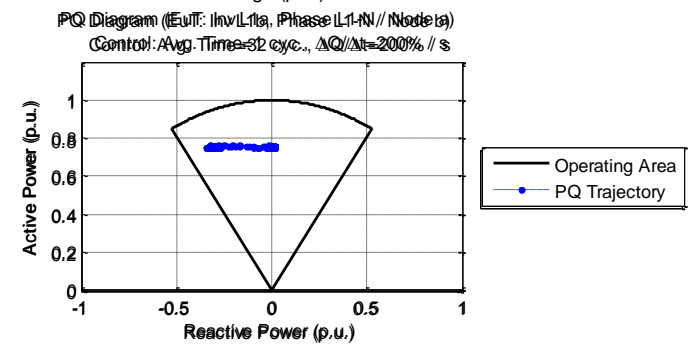
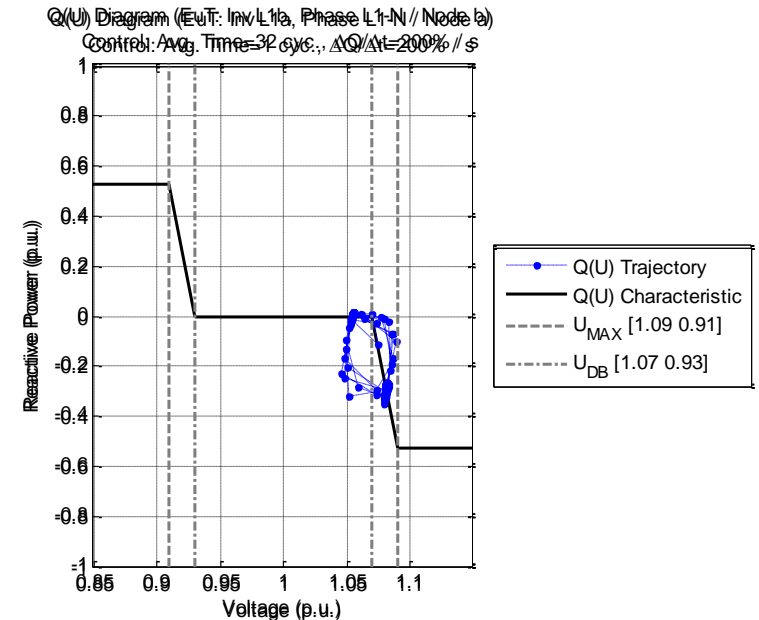
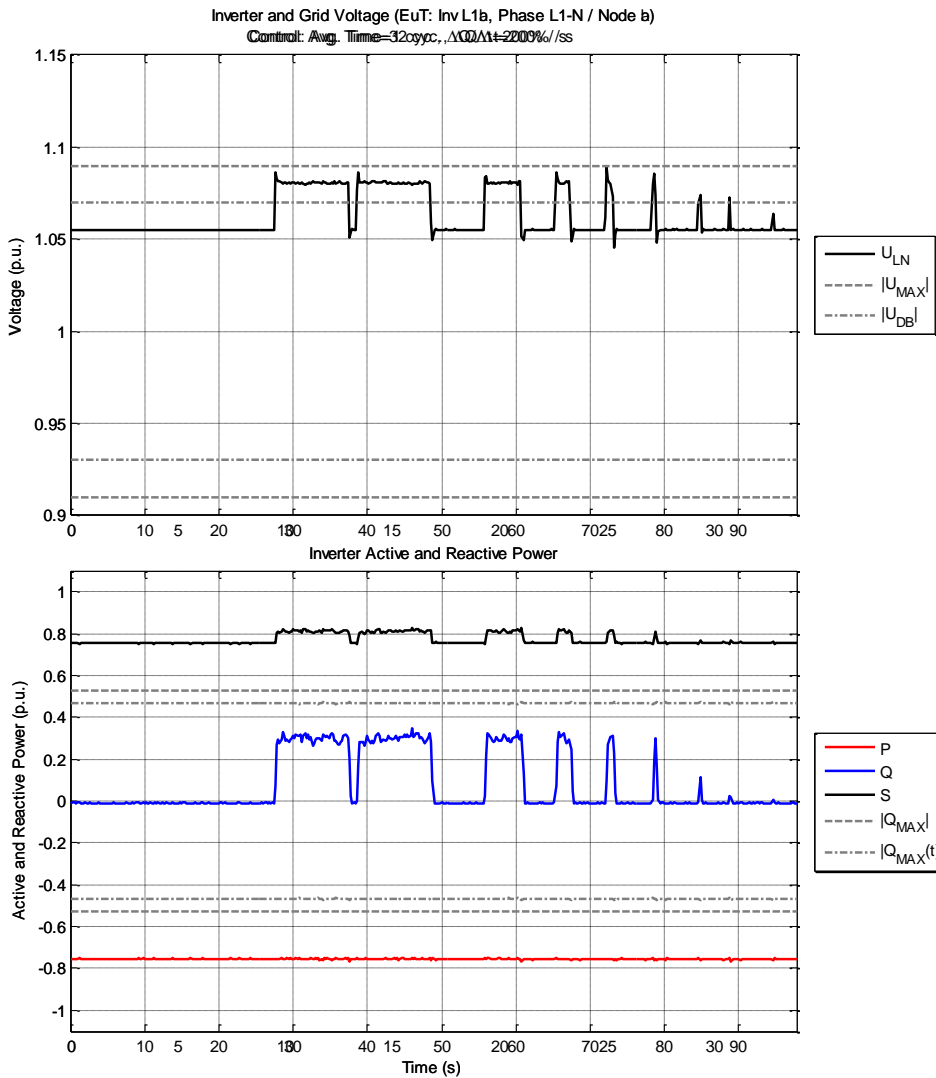


Labortests – Aufbau



© AIT

Labortests – Beispielhafte Ergebnisse

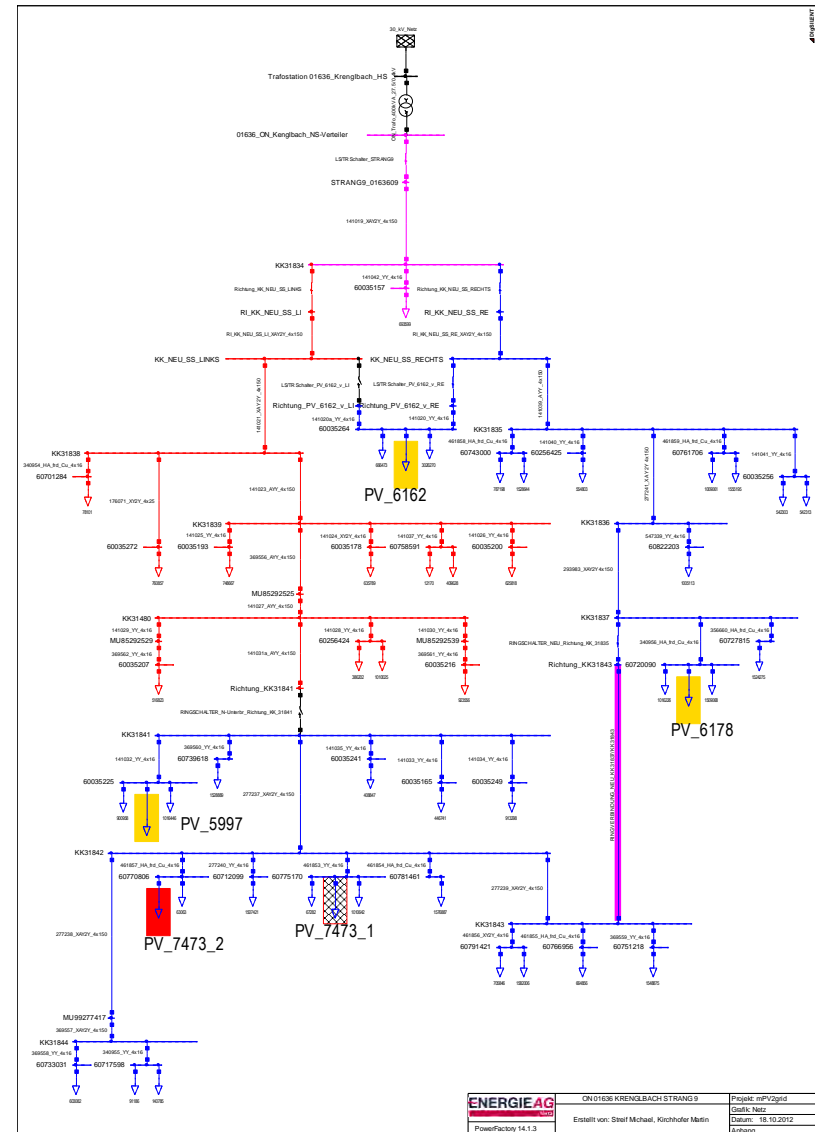


Feldtests - Vorbereitung



© mediagram

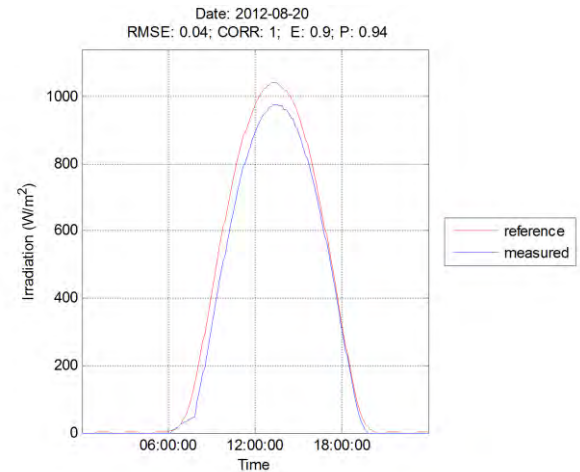
- Netzumbau um die Auswirkung der PV Anlagen zu erhöhen:
 - Verlegung eines Kabels (Erhöhung des Angriffsfaktor)
 - Umschaltung der Anlagen auf die gleiche Phase
- Situation:
 - ΔU @ ohne Regelung: 4,9 %
 - ΔU @ mit Q: 3,6 %
 - Kompensation mit Q: 26 %
 - Kompensation mit P: 100 %



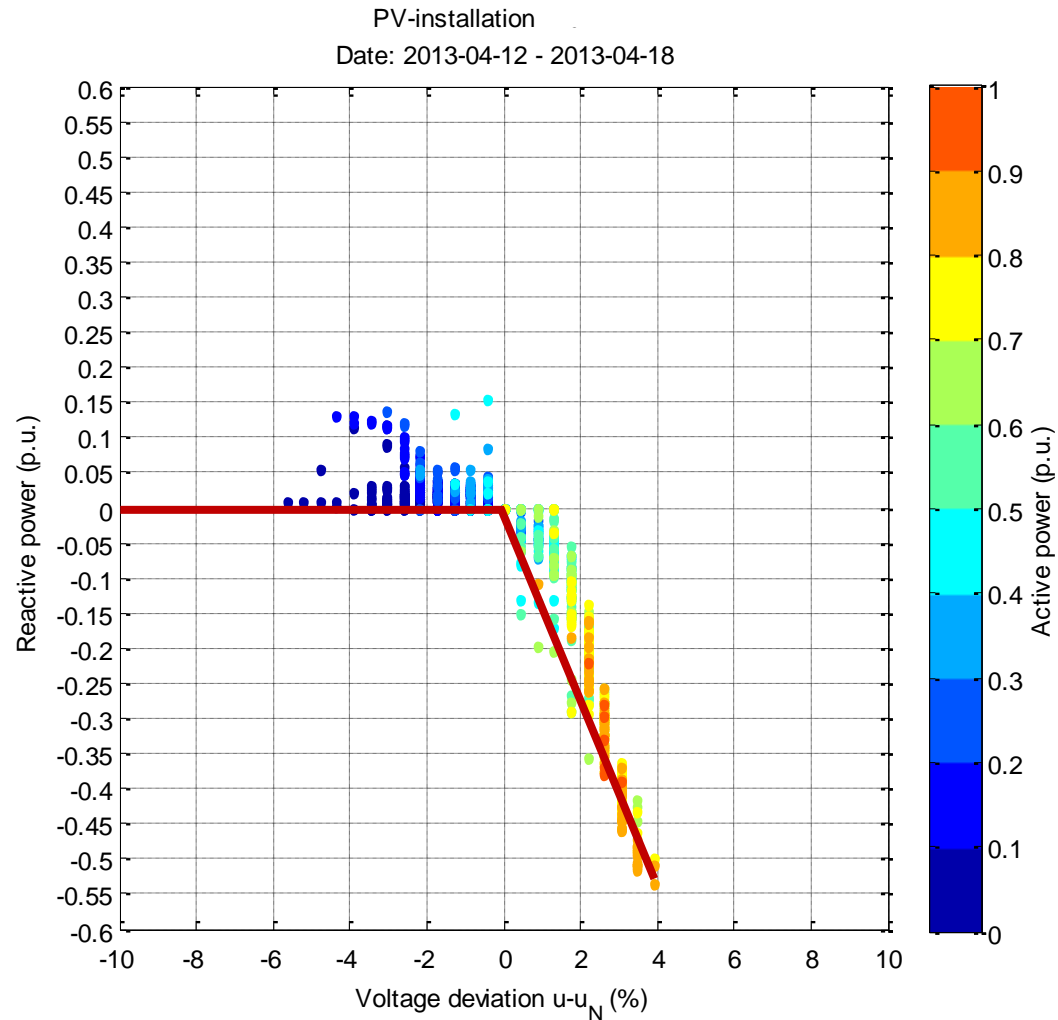
	ON 01636 KRENLBACH STRANG 9	Projekt: mPVGrid
	Estellt von: Seif Michael, Kichhofer Martin	Zeich: Name:
	PowerFactory 14.1.3	Datum: 18.10.2012 Anhang

Feldtests - Messungen

- **Testplan** mit verschiedenen Regelmodi
- **Wechselrichter-Monitoring** (Solar.access)
 - Grundsätzliche Überprüfung der Funktion
 - „Feldtest-Betrieb“ → wöchentliche Auswertung
- **Dauer Power-Monitoring (PQIU, 3 s Auflösung)** (bei einer PV Anlagen)
- **Dauer Power-Quality Monitoring** (3 Kabelkästen)
- **Power Snap Shots**



Erste Auswertungen Q&P(U)-Regelung





smartEST



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

BENOÎT BLETTERIE
Energy Department
Electric Energy Systems

AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Giefinggasse 2 | 1210 Vienna | Austria
T +43(0) 50550-6355
benoit.bleterie@ait.ac.at | <http://www.ait.ac.at>